

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-188405

(43)Date of publication of application : 24.07.1990

(51)Int.Cl.

C01B 3/38  
H01M 8/06  
// C01B 3/16

(21)Application number : 01-007307

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.01.1989

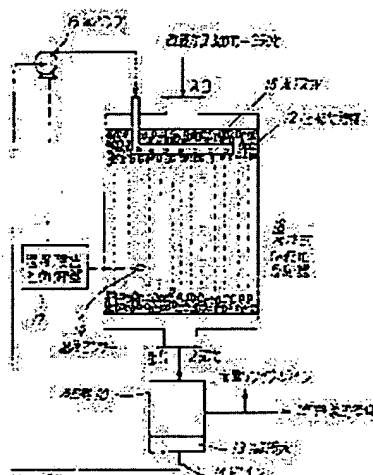
(72)Inventor : SEYA AKITOSHI

## (54) WATER COOLED CARBON MONOXIDE CONVERSION REACTOR OF FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control the temp. of the reformed gas emitted from the CO conversion reactor at an adequate temp. by providing a temp. sensor near the outlet of the reactor and controlling the spraying rate of water.

**CONSTITUTION:** A gaseous raw material, such as hydrocarbon, is subjected to hydrogenation desulfurization and thereafter, steam is added thereto to reform the material to CO and H<sub>2</sub>. This reformed gas is introduced into the water-cooled CO conversion reactor 18 packed with a reforming catalyst to convert the CO to H<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub>; thereafter, the H<sub>2</sub> is supplied as gaseous fuel to a fuel cell. Water nozzles 16 are embedded near the inlet of the CO conversion reactor 18 and the temp. sensor 19 is embedded in the catalyst near the outlet. The spraying rate of the water from the water nozzles is controlled by detecting the temp. of the conversion catalyst by the temp. sensor 19. The installation of the CO conversion reactor in one stage is possible in this way. The entire part of the system is thus simplified and the size over the entire part of the device is reduced.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

**BEST AVAILABLE COPY**

decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-188405

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)7月24日

C 01 B 3/38

H 01 M 8/06

// C 01 B 3/16

R

8518-4G

7623-5H

8518-4G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池の水冷式一酸化炭素転化反応器

⑯ 特 願 平1-7307

⑰ 出 願 平1(1989)1月13日

⑱ 発 明 者 瀬 谷 彰 利 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池の水冷式一酸化炭素転化反応器

2. 特許請求の範囲

1) 原料を脱硫し、水系リッチなガスに改質し、燃料電池に燃料ガスとして供給する改質ガス供給系に配備され、改質された改質ガスに含まれる一酸化炭素を転化触媒を利用して転化、除去する一酸化炭素転化反応器において、転化触媒を充填し、改質ガスが過流する反応容器の入口附近に噴霧用水ノズルを、前記反応容器の出口附近に温度センサーを設け、この温度センサーにより転化触媒の温度を検出して前記水ノズルからの水の噴霧量を制御することを特徴とする燃料電池の水冷式一酸化炭素転化反応器。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、原料を脱硫し水系リッチなガスに改質し、燃料電池に燃料ガスとして供給する改質ガス供給系に配備され、改質された改質ガスに含

まれる一酸化炭素を転化触媒を利用して転化除去する一酸化炭素転化反応器に関する。

(従来の技術)

近年、エネルギーの高効率利用を目指したコージェネレーションシステムが注目されている。このコージェネレーションシステムがビルの地下室などに設置される場合、効率や環境性の面で燃料電池発電装置が本命と目されている。

燃料電池は化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、電気化学反応に与える燃料源として水系が使用される。この水系は、一般に改質原料として例えば天然ガス、都市ガス、ナフサなどの主成分である炭化水素の原料を改質器にて水系に含むガスに改質して製造される改質ガスに含まれている。このような燃料ガスとしての改質ガスを製造する従来の工程をブロック図にして第3図に示す。図において天然ガスなど炭化水素を主成分とする原料1を水系が付加されている水系添加反応器2に送気し、この反応器2を加熱して、天然ガスなどに不純物として含まれる硫

黄化合物を水素と化合させ硫化水素とする。次に脱硫器3にて硫化水素を除去し、その後水蒸気を加えて改質器4に送気する。この改質器4では加熱した触媒によって炭化水素を水蒸気により改質して水素を含む改質ガスを生成する。しかるにこの改質ガスは燃料電池の電極の触媒毒となる一酸化炭素(以下COという)を含有しておりかつ高温(たとえば700℃)であるので、このガスを第1の熱交換器5でガスの温度を下げて(たとえば300～350℃)転化触媒の充填された高温CO転化反応器6へ送気し、さらに第2の熱交換器7でガスの温度を下げて(たとえば200℃)転化触媒の充填された低温CO転化反応器8へ送気する。この両CO転化反応器の中で一酸化炭素と水蒸気は、転化触媒によって二酸化炭素と水素に転化される。ここでCO転化反応器を2段にしたのはガス温度によって転化触媒の材質をかえて効率よくCO濃度を通常1%以下にするためである。

低温CO転化反応器を出た約250℃の改質ガスは冷却器10で冷却してガス中に含まれる水分を低

下させ約50℃にして燃料電池本体に供給されている。なお改質ガスの一部は冷却器10より水素リサイクルライン9を通して水素添加反応器2に水素を供給するため送気される。

〔発明が解決しようとする課題〕

燃料電池に供給する改質ガスを天然ガスなどの炭化水素から脱硫、改質、CO除去の処理をするのには前述のごとく多くの工程を経てなされるのでこれにかかわる装置は大型かつ複雑なものとなり、例えばビルの地下に設置されるオンサイト形燃料電池発電装置など小型コンパクト化が要求されるような場合には問題となる。

また改質ガス中のCOの濃度を1%以下にするためには低温CO転化反応器8のガス出口側の温度をCO転化反応上250℃程度より大きく変化させられないが、一方燃料電池の負荷が変動したり原料を改質した燃料ガスの供給や改質器4の加熱が変動したりして改質器4の改質ガス出口温度が変動すると、第1と第2の熱交換器5,7の熱交換量も変動し、高温と低温のCO転化反応器6,

8のガス入口温度も変動し、これら反応器6,8の出口から出る改質ガスのCO濃度が変動するという問題もあった。

この発明は、上記の欠点に鑑みてなされたもので、コンパクトで温度制御のできるCO転化反応器を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、この発明によれば、原料を脱硫し、水素リッチなガスに改質し、燃料電池に燃料ガスとして供給する改質ガス供給系に配備され、改質された改質ガスに含まれる一酸化炭素を転化触媒を利用して転化、除去する一酸化炭素転化反応器において、転化触媒を充填し、改質ガスが過流する反応容器の入口附近に噴霧用水ノズルを、前記反応容器の出口附近に温度センサーを設け、この温度センサーにより転化触媒の温度を検出して前記水ノズルからの水の噴霧量を制御するものとする。

〔作用〕

この発明によると、CO転化反応器の反応容器

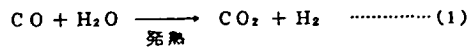
入口付近の転化触媒中に水を噴霧する水ノズルを設け、このCO転化反応器に比較的高温(たとえば300℃～350℃)で入ってくる改質ガスの温度を水ノズルより水を噴霧することにより水の蒸発潜熱で低下させ、さらに反応容器の出口付近にある転化触媒の温度を検出する温度センサーを設けたのでその温度センサーにより前記水ノズルからの水の噴霧量を制御してCO転化反応器より出る改質ガスの温度をCO濃度が良好な値(たとえば1%)になるような温度(たとえば250℃)に制御する。

〔実施例〕

以下この発明を実施例に基づいて説明する。第2図はこの発明によるCO転化反応器を組み込んだ燃料電池の改質ガス供給系を示すブロック図で、第3図で示したものと同一の部分には同一の符号が付してある。第2図が第3図と異なるところは、第3図の従来のものにおいてはCO転化反応器が高温用のものと低温用のものとの2段に構成されていたのに対し第2図では水冷式CO転化反応器

1段で構成されている点である。

第1図は本発明になる水冷式CO転化反応器18の内部を説明する断面図で、水冷式CO転化反応器の反応容器の中にはCO転化触媒12が充填されており、反応容器の入口近くの触媒中には水ノズル16が、出口付近の触媒中には温度センサー19が埋設されている。水ノズル16には水ポンプ15より噴霧水が供給されるが、この水の噴霧量は温度センサー19によって検知された触媒12の温度により制御器17によって制御される。ここで300℃～350℃の温度で入口より送気されたCO濃度の高い改質ガスは水ノズル16によって噴霧される水によって冷却されるのと同時にこの水とCO転化触媒12によって



の転化反応をして、二酸化炭素ガスと水素に転化される。前述したように改質ガスのCO濃度が出口側で1%以下となるには、CO転化反応上出口側改質ガス温度が約250℃となる必要があり、こ

噴霧させることにより、高温で入ってくる改質ガスの温度をその蒸発潜熱によって低下させ、その噴霧量を出口付近におかれたCO転化触媒の温度を検出して調節することにより、改質ガスは適切な温度範囲に制御されることが可能となる。また水を噴霧することは、COとこの水が反応して前記(1)式によりCO濃度を一層低下させ、水素濃度を高める働きをする。

燃料電池の負荷の変動に対しては、これによってこの発明によるCO転化反応器に送気される改質ガスの温度やCO濃度が大きく変動しても、噴霧する水の量を調節してCO転化反応器出口側改質ガスの温度が常に適切な温度範囲になるような安定した制御が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明になる水冷式CO転化反応器を説明する断面図、第2図はこの発明を適用した水冷式CO転化反応器をくみこんだ燃料ガス供給系のブロック図、第3図は従来例を示すブロック図である。

の温度調節のため温度センサー19によって温度の検出と噴霧する水の量を調節する水ポンプ15を制御をする制御器17が設けられている。

反応容器の出口より排出された温度約250℃でCO濃度の低下した改質ガスは冷却器10に入り、冷却、凝縮されて水分の含有率を低下させて燃料電池本体と、その一部は水素リサイクルラインを通過して水素添加反応器とに送気される。冷却器10の底にたまった凝縮水13はドレン14より水ポンプ15に送られ、循環して使用される。

水ノズル16はCO転化触媒12内で円環状に配置されても、直線棒状に配置されてもよく、水が噴霧できる形状であればよい。

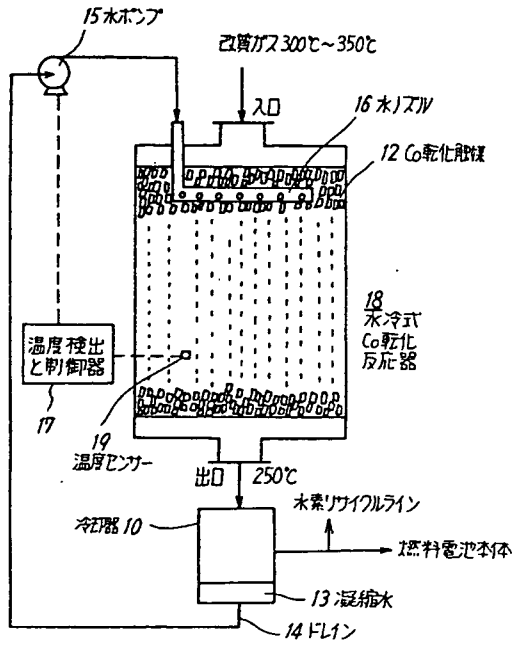
#### (発明の効果)

この発明は前述のように、従来高温、低温の2段に分かれていたCO転化反応器を1段にしたのでシステム全体が簡素化され装置全体を小形化にすることができる。

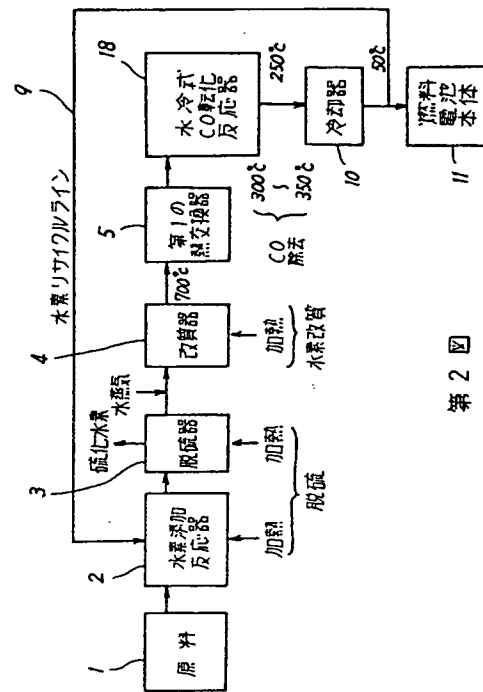
この発明になるCO転化反応器は送気される改質ガスの入口付近におかれたCO転化触媒で水を

18：水冷式CO転化反応器、12：CO転化触媒、  
15：水ポンプ、16：水ノズル、17：温度検出と制御器、19：温度センサー。

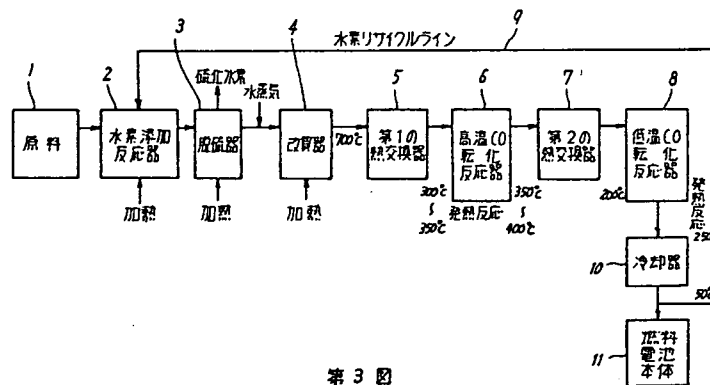
代理人弁護士 山口 眞



第1図



第2図



第3図